

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08122161 A

(43) Date of publication of application: 17.05.86

(51) Int. Cl

**G01K 7/16**  
**G01D 21/00**  
**G01J 1/02**  
**G01N 25/00**  
**G01N 27/18**  
**// H01L 31/02**

(21) Application number: 06258591

(22) Date of filing: 24.10.94

(71) Applicant: RICOH SEIKI CO LTD

(72) Inventor: MANAKA JUNJI  
TAKANO SHIGEKI  
NAGAI KAZUHISA

**(54) HEAT-DEPENDENCE DETECTION DEVICE**

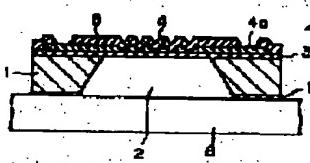
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To reduce the influence of ambient temperature to a heat generating or temperature sensing material as much as possible and improve the response characteristics of the heat generating and temperature sensing material by forming an insulation film on the surface of a substrate and then forming a cavity by etching the substrate from a reverse side.

**CONSTITUTION:** A detection chip 10 is formed out of a cavity 2 formed on a substrate 1, a diaphragm-shaped insulation film 3 covering the cavity 2, a heat generating or a temperature sensing material 4, and a protection film 5. After forming the insulation film 3 on the surface of the substrate 1, the substrate 1 is etched from the reverse side and the cavity 2 is formed, thus forming the diaphragm-shaped film 3 on the upper part of the cavity 2 and making the inside of the cavity 2 vacuum and mounting it to a base plate 8 with an adhesive 11. As a result, the heat from the base plate is shielded by the vacuum cavity 2 and the thermal influence to the heat generating and/or temperature sensing part 4 is reduced. Then, assuming that the heat generating or the temperature sensing material 4 is a

resistor, a ambient temperature can be measured by measuring the resistance to the resistor.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-122161

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 K 7/16	Z			
G 01 D 21/00	G			
G 01 J 1/02	C 9309-2G			
G 01 N 25/00	Z			

H 01 L 31/ 02 B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-258591

(22)出願日 平成6年(1994)10月24日

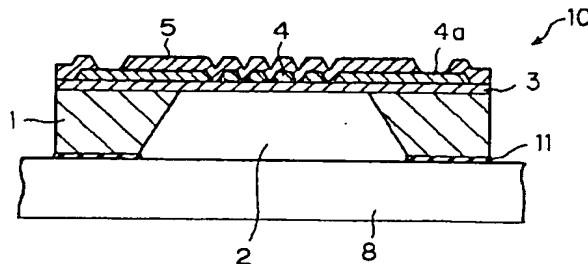
(71)出願人 000115739  
リコー精器株式会社  
東京都大田区大森西1丁目9番17号  
(72)発明者 間中 順二  
東京都大田区大森西1丁目9番17号 リコ  
一精器株式会社内  
(72)発明者 高野 重樹  
東京都大田区大森西1丁目9番17号 リコ  
一精器株式会社内  
(72)発明者 永井 一寿  
東京都大田区大森西1丁目9番17号 リコ  
一精器株式会社内  
(74)代理人 弁理士 高野 明近

(54)【発明の名称】 热依存性検出装置

(57)【要約】

【目的】 基板の空洞上部に発熱及び/又は感温材料を有する基板を取り付けているパッケージプレート(ベースプレート)から前記発熱及び/又は感温材料に至る熱輻射をできるだけ小さくして、或いは、前記ベースプレートから前記発熱及び/又は感温材料に至る熱伝導をできるだけ小さくし、もって、前記発熱及び/又は感温材料の応答特性を改善する。

【構成】 検出チップ10は、空洞2を有する基板1と、該基板1の表面に前記空洞2を覆うように形成された絶縁膜3と、該絶縁膜3上でかつ前記空洞2の上部に配設された発熱及び/又は感温部材4を有する。検出チップ10は前記空洞2を真空にしてベースプレート8に固定されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空洞を有する基板と、該基板の表面に前記空洞を覆うように形成された絶縁膜と、該絶縁膜上でかつ前記空洞の上部に配設された発熱及び／又は感温部材を有するチップ部材を具備し、該チップ部材が前記空洞部を真空にしてベースプレートに固定されていることを特徴とする熱依存性検出装置。

【請求項2】 第1の空洞を有する基板と、該第1空洞の上部に設けられた発熱及び／又は感温部材とを有し、該発熱及び／又は感温部材の抵抗値より被測定対象の物理量を検出する熱依存性検出装置において、前記基板の裏面に第2の空洞を有することを特徴とする熱依存性検出装置。

【請求項3】 前記第2の空洞の壁面に熱線反射膜を有することを特徴とする請求項2に記載の熱依存性検出装置。

【請求項4】 前記第2の空洞の側壁の一部が切り欠かれ、該切り欠かれ部とベースプレートとの間に隙間を有することを特徴とする請求項2又は3に記載の熱依存性検出装置。

【請求項5】 前記第1の空洞と第2の空洞が連通していることを特徴とする請求項2又は4に記載の熱依存性検出装置。

【請求項6】 空洞を有する基板と、該空洞の上部に設けられた発熱及び／又は感温部材とを有し、該発熱及び／又は感温部材の抵抗値より被測定対象の物理量を検出する熱依存性検出チップを有し、該検出チップを前記発熱及び／又は感温部材に電力を供給するボンディングワイヤにてリードピンに吊り下げるようとしたことを特徴とする熱依存性検出装置。

【請求項7】 前記検出チップの底面及びベースプレートの上面に永久磁石を有し、これら磁石の反発力にて、前記検出チップをベースプレートの上部に浮上させていることを特徴とする請求項6に記載の熱依存性検出装置。

【請求項8】 前記ベースプレートから前記検出チップを貫通して延長するガイドピンを有し、該ガイドピンによって前記検出チップの水平方向の位置ズレを補正するようにしたことを特徴とする請求項7に記載の熱依存性検出装置。

【請求項9】 前記検出チップの底面、及び、該検出チップを収容するパッケージキャップに永久磁石を取り付け、両永久磁石の吸引力を利用して前記検出チップをベースプレートの上部に浮上させるようにしたことを特徴とする請求項6に記載の熱依存性検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、熱依存性検出装置、より詳細には、温度、湿度、ガス、赤外線、圧力、真密度、加速度、流量・流速等、測定値が熱（温度）に依存

する被測定対象の物理量を測定する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図12は、従来の検出装置の一例を説明するための構成図で、図12(a)は平面図、図12(b)は図12(a)のB-B線断面図を示し、図中、1は、例えば、Si基板、2は該Si基板1に設けられた空洞で、周知のように、該空洞2の上部には、例えば、 $SiO_2$ 、 $Ta_2O_5$ 等のような絶縁膜3からなるブリッジが架けられ、該ブリッジの上には、例えば、Pt、NiCr等からなる抵抗体パターン4が配設され、更に、該抵抗体パターン4の上には、 $SiO_1$ 、 $Ta_2O_5$ 等からなる保護膜5が設けられ、これら1乃至5によって、検出チップ10を形成している。6はボンディングワイヤで、該ボンディングワイヤ6を通して前記抵抗体パターン4に電流が流され、該抵抗体パターン4は、その発熱部もしくは感温（熱）部Aが加熱される。

【0003】 上述のごとき検出器を用いて、例えば、温度を測定する場合を例に説明すると、抵抗4の抵抗値が周囲の温度及び湿度に依存するため、例えば、最初に温度感度が0になるような微少電流を流して周囲温度に関する抵抗値を測定し、次いで、温度感度を有する電流を流して周囲温度及び湿度に関する抵抗値を測定し、次いで、この温度及び湿度に関する測定値から前記温度に関する測定値を差し引いて、周囲の温度を測定するようしている。

【0004】 上述のごとき検出装置は、半導体及び集積回路の微細加工技術を用いて、基板1と空間を隔てて（基板1に空洞2を設けて基板1との熱伝導を避けて）発熱又は感温部Aを形成しているが、チップは半導体製造技術の通常の程度からして、そのサイズは厚さ0.1～2mm、広さ0.5×0.5mm～1.0×1.0mmである。この寸法内に上述の空洞2を設けると、発熱部又は感温部Aと空洞壁2bの距離が、特に、空洞底部2aに対して50～300μmと接近してしまい、大きな間隔をとれない。この距離が近いと、発熱部Aよりはるかに熱容量の大きい基板1の温度状態により発熱部が影響を受けてしまい、せっかくの空洞部による熱絶縁の効果がなくなってしまう。すなわち、基板1からの熱輻射および空洞2内の雰囲気の熱伝導が距離が近いために、このような熱絶縁の効果がなくなってしまうという欠点を生ずる。

【0005】 図13は、従来の検出装置の他の例を説明するための要部構成図で、図中、1は基板、2は空洞、3は絶縁膜で、該絶縁膜によって空洞2の上にブリッジを形成している。4は発熱又は感温材料、4aは該発熱又は感温材料4に対するリードパターン、6はボンディングワイヤ、7はリードピン、8はパッケージベース、9はパッケージキャップで、基板1乃至感温材料4よりも検出チップ10は、図12の場合と同様にして、周囲の温度、湿度、その他の物理量を測定する。

【0006】 上述のごとき検出装置において、基板上の

感温材料4が受ける熱の影響として、周辺基板1からの熱輻射(a<sub>1</sub>)、外部パッケージ9からの熱輻射(a<sub>2</sub>)、ブリッジのサスペンションからの熱伝導(b<sub>1</sub>)、パッケージベース8からの熱伝導(b<sub>2</sub>)、周辺の対流(b<sub>3</sub>)の熱伝導等がある。この感温材料4の周囲温度の変化に対する応答時間は、周囲温度が80℃である状態を20℃にした場合、感温材料が20℃になるまでに約20minを要する。感温材料4は、基板1の空洞部2を介しているため、パッケージ8、9や基板1と接触しておらず、しかも、微小熱容量であることもあり、もっと急速に周囲雰囲気の温度になじんでも良いものと考えられるが、実際は、上述のように多大な時間を要してしまう。因に、パッケージベースの応答時間も約20minである。従って、感温材料は空洞部が有っても無くても応答時間は短くならない。

【0007】上述のごとき検出装置においては、発熱又は感温部の材料及びその配置をアレンジすることにより、例えば、温度、湿度、ガス、赤外線、圧力、真空度、加速度、流量・流速等を被測定対象の物理現象として、以下の1～7の原理、すなわち、

1. 電気抵抗体の抵抗値変化として、
2. 雰囲気を脱吸着させる感応膜を有し、該感応膜の電気抵抗値が変化するものとして、
3. 雰囲気を脱吸着させる感応膜を有し、該感応膜の静電容量が変化するものとして、
4. 雰囲気を脱吸着させる感応膜を有し、該感応膜の重量変化を共振周波数変化として、
5. 雰囲気を脱吸着させる感応膜を有し、該感応膜の化学反応により反応熱を生じ、この熱を別の抵抗体の抵抗値変化として、
6. 温度変化を熱電対膜の出力電圧変化として、
7. たわみ量をピエゾ抵抗効果の出力電圧変化として、利用することにより測定される。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記1乃至7の測定原理を用いて被測定対象の物理量を測定する場合、その測定値は、温度により影響を受けるものであるから、被測定対象の温度が正確に分っていないと、意味のない測定結果になってしまう。例えば、気体の圧力をピエゾ抵抗によって検出する際に、その気体の温度が分っていないと、正確な圧力は分らない。気体の温度とピエゾ抵抗の温度(ピエゾ抵抗に温度依存性がある)が、ある知られた関係にあれば良いが、そうでない場合には、温度補償なる手段により解決しようとする。しかし、温度平衡になるまでピエゾ抵抗を気体中に放置すれば別であるが、実際には、気体の温度変動とピエゾ抵抗の温度変動がピエゾ抵抗の多大なる熱容量が原因で追従できない。その結果、温度補償が不完全になってしまう。

【0009】本発明は、上述のごとき実際に鑑みてなされたもので、特に、空洞部を有し、該空洞部の上に発熱

4  
又は感温材料を有する検出装置において、前記発熱又は感温材料に対する周囲温度の影響をできるだけなくし、もって、発熱、感温材料の応答特性を改善することを目的としてなされたものである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、(1) 空洞を有する基板と、該基板の表面に前記空洞を覆うように形成された絶縁膜と、該絶縁膜上でかつ前記空洞の上部に配設された発熱及び/又は感温部材を有するチップ部材を具備し、該チップ部材が前記空洞部を真空にしてベースプレートに固定されていること、更には、(2) 第1の空洞を有する基板と、該第1空洞の上部に設けられた発熱及び/又は感温部材とを有し、該発熱及び/又は感温部材の抵抗値より被測定対象の物理量を検出する熱依存性検出装置において、前記基板の裏面に第2の空洞を有すること、更には、

(3) 前記(2)において、前記第2の空洞の壁面に熱線反射膜を有すること、更には、(4) 前記(2)又は(3)において、前記第2の空洞の側壁の一部が切り欠かれ、該切り欠かれ部とベースプレートとの間に隙間を有すること、更には、(5) 前記(2)又は(4)において、前記第1の空洞と第2の空洞が連通していること、更には、(6) 空洞を有する基板と、該空洞の上部に設けられた発熱及び/又は感温部材とを有し、該発熱及び/又は感温部材の抵抗値より被測定対象の物理量を検出する熱依存性検出チップを有し、該検出チップを前記発熱及び/又は感温部材に電力を供給するボンディングワイヤにてリードピンに吊り下げるにしたこと、更には、(7) 前記(6)において、前記検出チップの底面及びベースプレートの上面に永久磁石を有し、これら磁石の反発力にて、前記検出チップをベースプレートの上部に浮上させていること、更には、(8) 前記(7)において、前記ベースプレートから前記検出チップに延長するガイドピンを有し、該ガイドピンによって前記検出チップの水平方向の位置ズレを補正するにしたこと、更には、(9) 前記(6)において、前記検出チップの底面、及び、該検出チップを収容するパッケージキヤップに永久磁石を取り付け、両永久磁石の吸引力を利用して前記検出チップをベースプレートの上部に浮上させるにしたことを特徴としたものである。

#### 【0011】

【作用】基板の空洞上部に発熱及び/又は感温材料を有する検出装置において、前記基板を取り付けているパッケージプレート(ベースプレート)から前記発熱及び/又は感温材料に至る熱輻射をできるだけ小さくして、或いは、前記ベースプレートから前記発熱及び/又は感温材料に至る熱伝導をできるだけ小さくし、もって、前記発熱及び/又は感温材料の応答特性を改善する。

#### 【0012】

【実施例】図1は、本発明の一実施例(請求項1)を説

明するための要部断面構成図で、図中、1は基板、2は該基板1に形成された空洞、3は該空洞2の上を覆うダイヤフラム状絶縁膜、4は発熱及び／又は感温材料、5は保護膜（なお、全図を通して同様の作用をする部分には同一の参考番号が付してある）で、これらにより検出チップ10を形成し、図12、13に示した従来技術と同様にして、例えば、周囲の雰囲気を測定する。例えば、発熱又は感温材料4が抗体であるとすれば、この抗体の抵抗値を測定することにより周囲の温度を測定し、或いは、例えば、イオン性解離基を有する高分子材料であるとすれば、この高分子材料の抵抗値を測定し、その測定値より周囲の温度を測定することができる。

【0013】而して、本発明は、基板1の表面に絶縁膜3を形成した後、基板1を裏面からエッチングして空洞2を形成することにより、空洞2の上部にダイヤフラム状の膜3を形成し、この空洞2内を真空にして、接着剤11によりベースプレート8に取り付けるようにしている。そのため、ベースプレート8からの熱は、この真空空洞2により遮断され、発熱及び／又は感温部4への熱影響は少なくなる。

【0014】図2は、本発明の他の実施例（請求項2、3）を説明するための要部断面図で、この実施例においては、基板1は2つの空洞2、2'を該基板1の表面と裏面に対向して有し、表面側の空洞2の上部には、図12、図13に示した従来技術と同様、絶縁膜3より成るブリッジが形成され、このブリッジの上に発熱及び／又は感温部材4が形成されている。而して、この実施例においては、基板1の裏面に空洞2'を有しているため、チップ10をベースプレート8に取り付ける際に、該基板1の裏面とベースプレート8との接触面積が少なくなり（空洞2'の面積分だけ少なくなる）、ベースプレート8から発熱及び／又は感温部材4への熱伝導を少なくすることができ、該発熱及び／又は感温部材に対する熱の影響を少なくすることができます。また、12は第2の空洞2'の壁面に配設された熱線反射膜で、例えば、Auのような熱線反射膜12を蒸着やスパッタリングにより成膜すると、ベースプレート8からの輻射熱が該反射膜12によって遮られ、発熱及び／又は感温部材4に対する熱影響を小さくすることができる。

【0015】図3は、本発明の他の実施例（請求項2、4）を説明するための図で、図3(a)、(b)、(c)共に、図2に示した検出チップ10（基板1）の裏面を示し、図中の斜線部1aがベースプレート8と接触する部分（接着剤11によって接着される部分）である。而して、図3(a)は、第2の空洞2'の周辺部全てをベースプレート8に接着させるようにした（空洞2'部のみ接触させないようにした）ものであり、勿論、この構成によつても、ベースプレート8から発熱及び／又は感温部材4への熱の伝達を遮る効果はあるが、この接触面積を小さくすると、更にベースプレート8から発熱及び

／又は感温部材4への熱影響を小さくすることができる。図3(b)、図3(c)は、この接触面積を小さくしたもので、図3(b)に示した例は、空洞2'の2方の壁面をエッチング等により除去してベースプレート8との接触面をなくし、ベースプレートとの間に隙間を設けることにより通気性をよくし、もって、一段と周囲温度になじみやすくしたものである。また、図3(c)は、空洞2'の4方の接触面をなくし、4隅で接着するようにし、もって、更に、通気性をよくしたものである。さらに、前述の接着剤11として、熱伝導率の小さい有機系や発砲性の断熱効果の高いものを選べば、より熱遮蔽効果を高めることができる。

【0016】図4は、本発明の他の実施例（請求項5）を説明するための要部断面図で、この実施例は、図2に示した2つの空洞2と2'を連通させ、もって、基板1自身の熱容量を減少させ、さらには、通気性を向上させて発熱及び／又は感温部材4に対するベースプレート8からの熱影響を更に小さくさせたものである。

【0017】図5は、本発明の他の実施例（請求項6）

20 を説明するための図で、図5(a)に製造過程の図、図5(b)に完成後の図を示す。而して、この実施例は、図5(b)に示すように、検出チップ10をポンディングワイヤ6で吊り、パッケージベース（ベースプレート）8から浮上させ、ポンディングワイヤ6のみの必要最小限の熱伝導としたもので、このようにすると、他からの接觸がないため、熱の影響が少ない。検出チップ10をポンディングワイヤ6で吊るには、図5(a)に示すように、まず、検出チップ10をアクリル樹脂のプロック13を介して接着剤11によりパッケージベース（ベースプレート）8に接着し、次いで、アクリル樹脂13を有機溶剤で溶かして取り去り、図5(b)に示した状態とする。

【0018】ポンディングワイヤ6は微細であるため、熱伝導は小さいが、その反面、構造強度が低下することが考えられる。しかし、検出チップ10は微小であるため、質量が小さく、日常の使用条件下の振動においては充分耐えうる。しかし、より大きな強度が必要であれば、必要量に応じてワイヤーの数を増やせば良い。なお、上記の例では、アクリル樹脂プロック13を用いたが、チップ、ワイヤー、パッケージ等に影響がないものであれば、アクリル樹脂に限定されることなく、選択的に溶かし去る材料、溶剤を用いることができる。

【0019】図6は、本発明の他の実施例（請求項7）を説明するための図で、この実施例は、検出チップ10を上述のようにして浮上させるのに、永久磁石の反発力を利用したもので、図示のように、検出チップ10の底面（裏面）とパッケージケース（ベースプレート）8の上面に、互いに反発する極性を向い合せた磁石片15、16を接着し、これら磁石片15、16の反発力により検出チップを浮上させるようにしたものである。このよ

うにすると、ポンディングワイヤー6として、強度の低い細径のものを使用することができ、好都合である。

【0020】図7、8、9は、それぞれ本発明の他の実施例（請求項8）を説明するための図で、この実施例は、図6に示した磁気浮上式の検出装置において、磁力線や検出チップの重心位置の関係から、バランスが微妙であるので、ガイドピン17を設置して左右の位置ズレを補正するようにしたものである。而して、図7に示した実施例は、ガイドピン17が検出チップ10を貫通して該チップ10の表面まで突き出て延長している場合の例、図8に示した実施例は、ガイドピン17が検出チップ10の基板1を貫通して空洞2内まで延長している場合の例、図9に示した実施例は、検出チップ10としては、従来のものをそのまま使用し、該検出チップ10の裏面に取り付けられた永久磁石15に穴をあけ、この穴にガイドピン17を通すようにした例を示す。なお、図7（b）は、図7（a）の平面図を拡大してガイドピン17が検出チップ10の表面まで延長していることを示す図である。

【0021】図10は、上述の磁気浮上実装のプロセスを示す図で、

1. 互いに反発する極性を向い合せた磁石片15、16を接着剤11で仮止めし（図10（a））、
2. この磁石片セットを介して検出チップ10をベースプレート8にダイボンド、ワイヤーボンドし（図10（b））、
3. 仮止め部の接着剤11のみを溶かすことによって実現できる。

【0022】図11は、本発明の他の実施例（請求項10）を説明するための図で、この実施例は永久磁石の反発力を力用して検出チップ10を浮上させるようにしたものである。図11（a）は、検出チップ10に永久磁石15を取り付ける状態を示し、図示のように、検出チップ10の底面に取り付けられた永久磁石15を接着剤11にてベースプレート8に仮止めし、ワイヤ6をポンディングした後に、接着剤11を溶かし去る。その後、図11（b）に示すように、永久磁石16を永久磁石15と互いに吸引する極性に取り付けたパッケージキャップ9をセットすると、検出キャップ10は、永久磁石15が永久磁石16に吸引されることにより、図11（b）に示すように、ベースプレート8より浮上する。

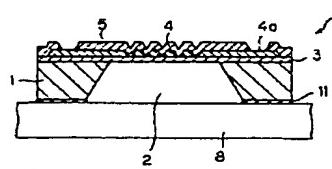
【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、ベースプレートから発熱及び／又は感温部材への熱の輻射を遮り、或いは、ベースプレートから発熱及び／又は感温部材への熱伝導を小さくするようにしたので、ベースプレートの熱が発熱及び／又は感温部材に影響せず、迅速に、かつ、正確に被測定物理量を検出することができる。

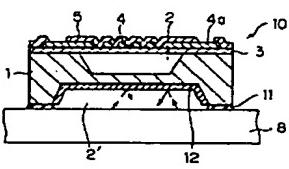
#### 【図面の簡単な説明】

- 10 【図1】 本発明による熱依存性検出装置の一実施例（請求項1）を説明するための要部断面図である。
- 【図2】 本発明による熱依存性検出装置の他の実施例（請求項2、3）を説明するための要部断面図である。
- 【図3】 本発明の他の実施例（請求項2、4）を説明するための図で、図2に示した検出チップ10の裏面図である。
- 【図4】 本発明の他の実施例（請求項5）を説明するための要部断面図である。
- 【図5】 本発明の他の実施例（請求項6）を説明するための図である。
- 20 【図6】 本発明の他の実施例（請求項7）を説明するための図である。
- 【図7】 本発明の他の実施例（請求項8）を説明するための図である。
- 【図8】 本発明の他の実施例（請求項8）を説明するための図である。
- 【図9】 本発明の他の実施例（請求項8）を説明するための図である。
- 【図10】 図6に示した永久磁石の取り付け方法を説明するための図である。
- 30 【図11】 本発明の他の実施例（請求項9）を説明するための図である。
- 【図12】 従来の検出装置の一例を説明するための平面図及び断面図である。
- 【図13】 従来の検出装置の他の例を説明するための要部構成図である。
- 【符号の説明】
- 1…基板、2、2'…空洞、3…ブリッジ、4…発熱又は感温部材、4a…リードパターン、5…保護膜、6…ポンディングワイヤ、7…リードワイヤ、8…パッケージ…  
40 ケース（ベースプレート）、9…パッケージキャップ、10…検出チップ、11…接着剤、12…熱線反射膜、13…アクリル樹脂、15、16…永久磁石。

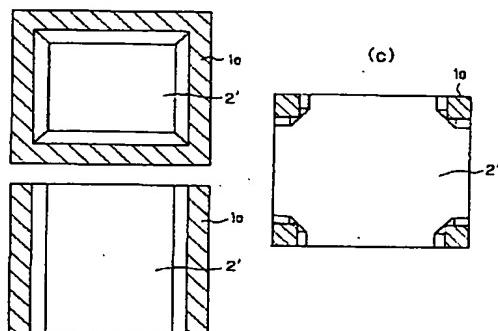
〔図1〕



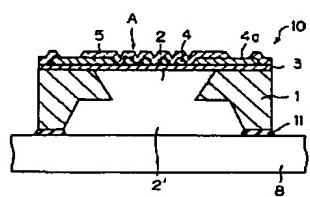
[図2]



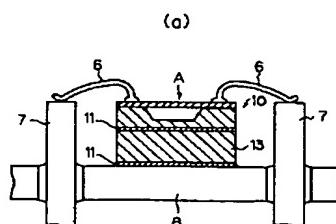
【图3】



[图 4]

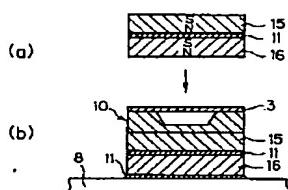


【图 5】

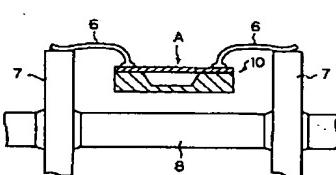


【図6】

【图10】

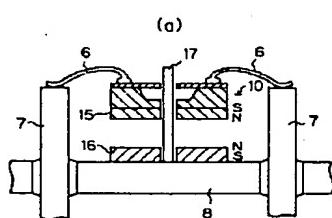


(b)

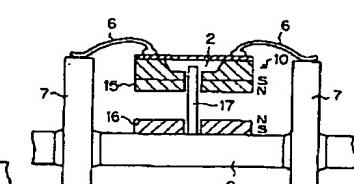


【四九】

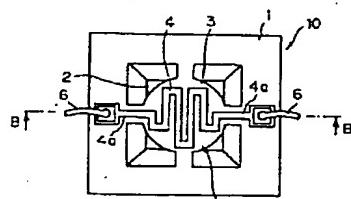
【图7】



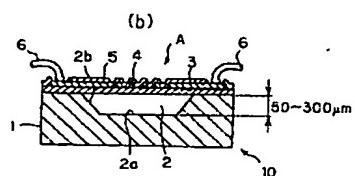
〔图8〕



[図12]



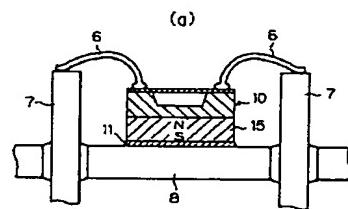
(b)



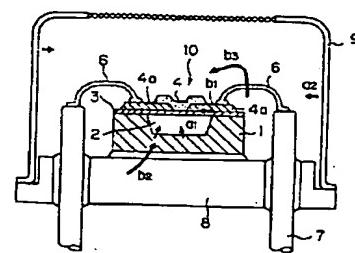
(7)

特開平8-122161

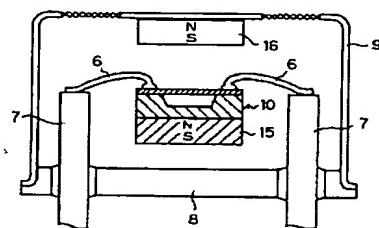
【図11】



【図13】



(b)



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. 6

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

G 01 N 27/18

// H 01 L 31/02